

3-1-2 論文の引用状況

論文の引用状況については、過去3回連続で報告したが¹⁾⁻³⁾本年度も続けて報告することにする。論文の引用状況は統計的信頼度を保つためには、長期間(10年ぐらい)のデータを平均する必要がある。本来毎年報告すべきようなものではないかも知れない。よって、文献3では、国内順位ばかりでなく世界順位についても議論したりして、随時新しいトピックも入れてきたが、今回もいつもの国内順位以外に国内の総合順位についての新しい議論を追加する。

論文の引用数については、米国ISI社(The Institute for Scientific Information)の引用統計データベースに基づく調査が標準になっていると言えるであろう。しかし、このデータベースを利用しても、新聞や雑誌などで公開されている多くの研究機関のランキング結果を見ると、総論文数や総被引用数のように、研究機関の研究者の数に強く依存する量を基準としている場合がほとんどであり、それらの数値は研究者が多いということを意味しているに過ぎず、研究レベルの本質を見ているとは言えない。例外は、国立情報学研究所の根岸正光教授らの考察で、そこでは、論文1報あたりの平均被引用数(引用度)を基準とすべきであるとしている。この量は研究者の数に依存しないので、「研究の質」についての大変信頼性の高い指標を与える。本リポートでも、引用度を指標とすることにする。

文献4と5が今年度発表された最新の結果であるので、それらについて、まずまとめることにする。すなわち、昨年の分子研リポートの結果³⁾をアップデートする。文献5では、ISI社のデータベース中の論文の所属機関のうち、大学・大学共同利用機関等(「大学等」と呼ぶことにする)に所属するものを調査の対象としている。以下、本リポートでも大学等に対象を絞ることにする。文献4はISI社の日本支社が発表したホームページの資料である。そこでは、1993年1月から2003年12月までの11年間に発表された論文のISI社のデータベース中の論文の総引用数を元に日本のトップ10機関をランク付けしている。このホームページの表では、総引用数のほかに、総論文数と引用度(論文1報あたりの平均被引用数)も掲載されているので、引用度によるランク付けを表1にまとめた(分子研がランクインしている化学分野における結果である)。本年度から岡崎国立共同研究機構は自然科学研究機構へと改組されたが、本リポートでは2003年以前のデータを議論するので、岡崎国立共同研究機構という名前をそのまま使うことにする。調査期間が一年ずれただけなので、昨年の結果³⁾からは大きな変化はなかった。分子研に関しては相変わらず第1位の地位を守っていることが判明した。特に、分子研が2位の東大に1.91ポイントの差をつけているのに対し、2位から9位までの間に1.90ポイントの差しかないことに注目されたい。文献4の資料では、まず、総引用数がトップ10の研究機関までで「足切り」しているので、研究者

表1 日本の大学等の分野別論文引用度
分野:化学(1993—2003)

順位	大学等	論文引用度
1	岡崎国立共同研究機構	11.83
2	東京大学	9.92
3	名古屋大学	9.64
4	北海道大学	9.30
5	京都大学	9.24
6	九州大学	8.74
7	大阪大学	8.56
8	東北大学	8.29
9	東京工業大学	8.02

表2 日本の大学等の分野別論文引用度指数
分野:化学(1993—2002)

順位	大学等	引用度指数
1	岡崎国立共同研究機構	158
2	東京大学	135
3	名古屋大学	130
4	京都大学	126
5	東京理科大学	123
6	北海道大学、東京都立大学	122
8	大阪大学、九州大学	115
10	千葉大学、東北大学	111
12	早稲田大学	108
13	東京工業大学	105
14	大阪市立大学	102
15	京都工芸繊維大学	97

の数が多い大学に比べて少ない分子研は他の分野(例えば 物理)では引用度が上位にありながら、考慮からはずれている(それにもかかわらず、化学の分野では引用度の圧倒的な高さによって研究者の数の少なさをカバーして、ランクインしたということもできる)。

今年度得られた新しいデータの二つ目は根岸氏による文献⁵である。今回は1993年から2002年までの10年間についての解析である(上述の文献4のISI社日本支社の結果では、2003年まで考慮に入れているが、論文は発表されてから引用され出すまで少し時差があるので、2003年よりは2002年とか2001年ぐらいまでにしておくのが妥当である)。ここでは、引用度指数という量でランク付けがされている。引用度指数については、以下に詳しく述べるが、ここでは、引用度指数が100の研究機関は、その分野で我が国で平均的な引用度の論文を出しており、200ならば平均の2倍の引用度になっていることに注意すれば十分である。引用度指数による化学における分野別ランク付けを表2にまとめた。⁵⁾ 考慮する研究機関(「足切り条件」)は、論文数上位30機関としている。⁵⁾ 化学では分子研が圧倒的に全国第1位であることが再び確認できる。

以上、化学の分野についての結果を紹介したが、分野を区別しないで、総合順位を出すと最新のデータは表3ようになる(文献⁴⁾しかし、分野によって引用の仕方の「文化」が違うので、平均引用数に大きな差があり、分野間の差を考慮しないと、平均引用数が多い分野数種類の寄与だけで順位が決まってしまうことになる。特に、理工系と生物・医学系では、後者の方が圧倒的に平均引用数が多い。よって、少なくともこの2種類を区別することが考えられる。表4と表5にその結果の例を示す。⁶⁾「理工系全分野」ど生物・医学系全分野」の両方において、岡崎国立共同研究機構が圧倒的に全国第1位であることが分かる。表4の理工系全分野では、岡崎国立共同研究機構のうち、主に分子科学研究所の寄与によるものであり、表5の生物・医学系全分野では、同機構のうち、主に基礎生物学研究所と生理学研究所の寄与によるものであると思われる。

分野の差に依存しない量を求めて、根岸氏は「総合引用度指数」という量を定義した。⁷⁾ その前にまず分野別の「引用度指数」

表3 日本の大学等の論文引用度
総合順位(1993—2003)

順位	研究機関	論文引用度
1	岡崎国立共同研究機構	13.60
2	東京医科歯科大学	11.21
3	東京大学	10.94
4	大阪大学	10.79
5	京都大学	10.46
6	熊本大学	10.13
7	金沢大学	9.32
8	名古屋大学、神戸大学	9.01
10	千葉大学	8.27
11	慶應義塾大学	8.05
12	筑波大学	7.99
13	九州大学	7.98
14	東北大学	7.62
15	広島大学	7.32
16	北海道大学	7.30
17	東京工業大学	7.14
18	岡山大学	6.19

表4 日本の大学等の論文引用度
理工系全分野(1981—1997)

順位	研究機関	論文引用度
1	岡崎国立共同研究機構	13.6
2	東京大学	9.1
3	京都大学	8.6
4	高エネルギー物理学研究所	8.1
5	大阪大学	7.7
6	東京工業大学	7.6
7	大阪市立大学	7.4
8	名古屋大学	7.3
9	東北大学、筑波大学	7.2
11	広島大学	7.0
12	九州大学	6.7
13	北海道大学	6.6
14	金沢大学	6.5
15	東京都立大学	6.4

の定義から与えることにする(この量は上の表2で使われている)。分野別の各研究機関の引用度指数は以下で定義される。⁷⁾

$$I_{a,i} = \frac{X_{a,i}}{\bar{X}_a} \times 100 \quad (1)$$

ここで、分野*a*における研究機関*i*の引用度*X_{a,i}*は、研究機関*i*から出ている分野*a*における論文の総引用数*x_{a,i}*を総論文数*n_{a,i}*で割って、

$$X_{a,i} = \frac{x_{a,i}}{n_{a,i}} \quad (2)$$

で定義される。また、式(1)の分母は、分野*a*における平均引用度で、分野*a*における総引用数*x_a*を総論文数*n_a*で割って次で与えられる。

$$\bar{X}_a = \frac{x_a}{n_a} \quad (3)$$

式(1)から分かるように、引用度指数が100の研究機関は、その分野で我が国で平均的な引用度の論文を出しており、200ならば平均の2倍の引用度になっている。⁷⁾

更に、総合引用度指数として、分野別引用度指数を論文数の分野別構成比で加重平均した、次の量が定義された。⁷⁾

表5 日本の大学等の論文引用度
生物・医学系全分野(1981—1997)

順位	研究機関	論文引用度
1	岡崎国立共同研究機構	25.1
2	国立遺伝学研究所	19.6
3	神戸大学	15.7
4	大阪大学	14.6
5	京都大学	14.0
6	自治医科大学	13.2
7	東京大学	13.0
8	筑波大学、慶應義塾大学	11.2
10	熊本大学	10.7
11	東京工業大学	10.6
12	九州大学	10.1
13	名古屋大学	9.7
14	東京医科歯科大学、徳島大学	9.6

表6 日本の大学等の論文引用度指数
総合順位(1990—1999)

順位	大学等	総合引用度指数
1	岡崎国立共同研究機構	197
2	国立遺伝学研究所	160
3	高エネルギー加速器研究機構	153
4	自治医科大学	151
5	山梨医科大学	149
6	東京大学	135
7	京都大学	133
8	大阪大学、順天堂大学	127
10	名城大学	126
11	宇宙科学研究所	123
12	総合研究大学院大学	120
13	姫路工業大学	119
14	東京医科歯科大学	118
15	藤田保健衛生大学、宮崎医科大学	117
17	名古屋大学	116
18	神戸大学	114
19	金沢大学、熊本大学、兵庫医科大学	113
22	東京工業大学	111

$$G_i = \sum_{a=1}^{N_f} \rho_{a,i} I_{a,i} \quad (4)$$

ここで、各研究機関*i*の論文数の分野別構成比 $\rho_{a,i}$ は分野*a*の総論文数 $n_{a,i}$ をその研究機関の総論文数 N_i で割って、次で与えられる。

$$\rho_{a,i} = \frac{n_{a,i}}{N_i}, \quad N_i = \sum_{a=1}^{N_f} n_{a,i} \quad (5)$$

また、 N_f は分野の総数である。

この総合引用度指数に基づいた総合ランキングを表6に示す。⁷⁾ここでも、岡崎国立共同研究機構が全ての分野を総合して、全国第一位であることが確認できる。しかし、この表を詳しく検討してみると、総合引用度指数が完全には分野に非依存ではなく、生物・医学系の大学が上位にランクされていることが分かる。これは、式(1)から示唆されるように、式(4)の総合引用度指数に分野別引用度 $X_{a,i}$ のばらつき(標準偏差)の大きい分野の上位研究機関の寄与が大きく効いてくるためだと思われる。(そして、生物・医学系の引用度のばらつきが他の分野に比べて大きいと推察できる。絶対値が大きいからである。)よって、分野に依存しない総合引用度指数としては、式(4)の代わりに、以下の量を使った方が良いと考える。

$$G_i = \sum_{a=1}^{N_f} \rho_{a,i} J_{a,i} \quad (6)$$

ここで、 $J_{a,i}$ は以下で定義される。

$$J_{a,i} = 10 \times \frac{X_{a,i} - \bar{X}_a'}{\sigma_a} + 50 \quad (7)$$

$$\sigma_a = \sqrt{\frac{1}{N_a} \sum_{i=1}^{N_a} (X_{a,i} - \bar{X}_a')^2} \quad (8)$$

$$\bar{X}_a' = \frac{1}{N_a} \sum_{i=1}^{N_a} X_{a,i} \quad (9)$$

また、 N_a は分野*a*の論文を出している研究機関の総数である。

すなわち、偏差値のアイデアを導入するのである。完璧ではないかも知れないが、専門家に一考をお願いしたい。

(分子基礎理論第一研究部門 岡本祐幸 記)

参考文献

1. 分子研レポート2001, pp. 62–66.
2. 分子研レポート2002, pp. 74–77.
3. 分子研レポート2003, pp. 76–78.
4. <http://www.thomsonscientific.jp/news/press/esi2004/>
5. 根岸正光,「大学ランキング2005」, 朝日新聞社, pp. 186–193 (2004).
6. 根岸正光、孫媛、山下泰弘、西澤正巳、柿沼澄男,「我が国の大学の論文数と引用数ISI引用統計データベースによる統計調査」, 学術月報 53, No.3, pp. 258–274 (2000).
7. 根岸正光:「大学ランキング2003」, 朝日新聞社, pp. 134–141 (2002).